

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-122096

(43)Date of publication of application : 28.04.2000

(51)Int.Cl.

G02F 1/136  
G02F 1/1335  
G02F 1/1343

(21)Application number : 10-298884

(71)Applicant : ADVANCED DISPLAY INC

(22)Date of filing : 20.10.1998

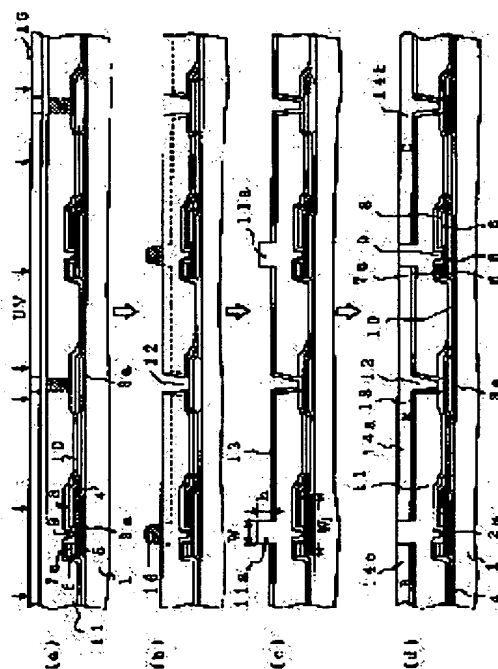
(72)Inventor : KUMAGAI MUNEHITO  
INOUE KAZUNORI

## (54) REFLECTIVE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ITS MANUFACTURE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a reflective liquid crystal display device having high quality and a high numerical aperture with a high yield and without requiring any attention to deviation in a position in the case where two substrates constituting a liquid crystal display device are stuck together.

SOLUTION: Projecting parts 11a are formed at boundaries between pixels adjacent to one another by recessedly etching pixel parts of an interlayer dielectric 11, composed of black resin, formed on TFTs(thin film transistors) and electrode wiring of a TFT array substrate to flatten the surface. Furthermore, reflection pixel electrodes 13 and color filters 14 (14a-14c) are formed within a region separated by the projecting parts 11a.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

---

**CLAIMS**


---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] A transparence insulation substrate and two or more scanning lines formed in the line writing direction on the above-mentioned transparence insulation substrate, The switching element formed in the pixel field which is parallel to two or more signal lines formed in the direction of a train which intersects this scanning line, and which was respectively divided with the two above-mentioned scanning lines and signal lines, The interlayer insulation film which is formed in the upper layer and absorbs the level difference of the above-mentioned scanning line, a signal line, and a switching element from the above-mentioned scanning line, a signal line, and a switching element, The reflective pixel electrode which consists of a high reflective metal membrane electrically connected with the above-mentioned switching element through the contact hole which was formed in each above-mentioned pixel field on the above-mentioned interlayer insulation film, and was established in the above-mentioned interlayer insulation film, The first substrate which has the color filter formed on the above-mentioned reflective pixel electrode, Have the second substrate which pinches a liquid crystal ingredient

with the first substrate of the above, and, as for the above-mentioned interlayer insulation film, the above-mentioned pixel field is etched into a concave configuration. It is the reflective mold liquid crystal display which it has the structure isolated by the projected part of the above-mentioned interlayer insulation film between the adjoining pixels, and is characterized by forming the above-mentioned reflective pixel electrode and the color filter in the concave configuration circles isolated by the projected part of the above-mentioned interlayer insulation film.

[Claim 2] A color filter is a reflective mold liquid crystal display according to claim 1 characterized by being constituted with the colored resin which has conductivity.

[Claim 3] A transparence insulation substrate and two or more scanning lines formed in the line writing direction on the above-mentioned transparence insulation substrate, The switching element formed in the pixel field which is parallel to two or more signal lines formed in the direction of a train which intersects this scanning line, and which was respectively divided with the two above-mentioned scanning lines and signal lines, The interlayer insulation film which is formed in the upper layer and absorbs the level difference of the above-mentioned scanning line, a signal line, and a switching element from the above-mentioned scanning line, a signal

line, and a switching element, The reflective film which consists of a high reflective metal membrane formed in each above-mentioned pixel field on the above-mentioned interlayer insulation film, The color filter formed in each above-mentioned pixel field by having consistency on the above-mentioned reflective film, The first substrate which has the transparence pixel electrode electrically connected with the above-mentioned switching element through the contact hole which was formed on the above-mentioned color filter and established in the above-mentioned interlayer insulation film and the color filter, Have the second substrate which pinches a liquid crystal ingredient with the first substrate of the above, and, as for the above-mentioned interlayer insulation film, the above-mentioned pixel field is etched into a concave configuration. It is the reflective mold liquid crystal display which it has the structure isolated by the projected part of the above-mentioned interlayer insulation film between the adjoining pixels, and is characterized by forming the above-mentioned reflective film, the color filter, and the transparence pixel electrode in the concave configuration circles isolated by the projected part of the above-mentioned interlayer insulation film.

[Claim 4] A high reflective metal membrane is the reflective mold liquid

crystal display of claim 1-3 characterized by being constituted with aluminum film or Ag film given in any 1 term.

[Claim 5] An interlayer insulation film is the reflective mold liquid crystal display of claim 1-4 characterized by being constituted with opaque black resin given in any 1 term.

[Claim 6] The depth of the concave configuration section of an interlayer insulation film is the reflective mold liquid crystal display of claim 1-5 characterized by being less than  $\frac{1}{2}$ 200nm of the thickness which doubled the thickness of the thickness which doubled the thickness of a color filter with the reflective pixel electrode formed in the above-mentioned concave configuration circles or the reflective film, a color filter, and a transparence pixel electrode given in any 1 term.

[Claim 7] The reflective pixel electrode which the width of face of the projected part of an interlayer insulation film is formed smaller than the width of face of the scanning line and a signal line, and is formed in the concave configuration circles of the above-mentioned interlayer insulation film and a color filter or the reflective film, a color filter, and a transparence pixel electrode are the reflective mold liquid crystal display of claim 1-6 characterized by overlapping the above-mentioned scanning line and a signal line, and being formed given in any 1 term.

[Claim 8] It is the reflective mold liquid crystal display of claim 1-7 which has the bilayer membrane structure to which the reflective pixel electrode or reflective film formed in the concave configuration circles of an interlayer insulation film becomes the ITO film and the upper layer in a lower layer, and becomes a high reflective metal membrane or a lower layer from the ITO film at a high reflective metal membrane and the upper layer, and is characterized by the thickness of the above-mentioned ITO film being several nm - dozens of nm given in any 1 term.

[Claim 9] While making two transparence insulation substrates with which the electrode is formed counter either and pasting it, [ at least ] In the manufacture approach of a reflective mold liquid crystal display that the liquid crystal ingredient is pinched between two above-mentioned transparence insulation substrates In the direction of a train which intersects [ one side of two above-mentioned transparence insulation substrates ] two or more scanning lines and this scanning line at a line writing direction, two or more signal lines, The process which forms a switching element in the parallel pixel field respectively divided with the two above-mentioned scanning lines and signal lines, The process which forms the interlayer insulation film which applies to the upper layer the resin which has photosensitivity,

and has a contact hole in a position by exposure and development from the above-mentioned scanning line, a signal line, and a switching element, The process which forms a resist and forms the projected part of the above-mentioned interlayer insulation film between the pixels which etch the above-mentioned pixel field of the above-mentioned interlayer insulation film into a concave configuration, and adjoin, A high reflective metal membrane is formed on the above-mentioned interlayer insulation film and in the above-mentioned contact hole. The process which forms in the pars basilaris ossis occipitalis of the concave configuration of the above-mentioned interlayer insulation film the reflective pixel electrode which etched the above-mentioned quantity reflective metal membrane on the projected part of the above-mentioned interlayer insulation film, and was electrically connected with the above-mentioned switching element through the above-mentioned contact hole, The manufacture approach of the reflective mold liquid crystal display characterized by including the process which applies colored resin to the concave configuration circles isolated by the projected part of the above-mentioned interlayer insulation film, and forms a color filter on the above-mentioned reflective pixel electrode.

[Claim 10] While making two transparence insulation substrates with which the electrode is formed counter either and pasting it, [ at least ] In the manufacture approach of a reflective mold liquid crystal display that the liquid crystal ingredient is pinched between two above-mentioned transparence insulation substrates In the direction of a train which intersects [ one side of two above-mentioned transparence insulation substrates ] two or more scanning lines and this scanning line at a line writing direction, two or more signal lines, The process which forms a switching element in the parallel pixel field respectively divided with the two above-mentioned scanning lines and signal lines, The process which forms the interlayer insulation film which applies to the upper layer the resin which has photosensitivity, and has a contact hole in a position by exposure and development from the above-mentioned scanning line, a signal line, and a switching element, The process which forms a resist and forms the projected part of the above-mentioned interlayer insulation film between the pixels which etch the above-mentioned pixel field of the above-mentioned interlayer insulation film into a concave configuration, and adjoin, The process which forms a high reflective metal membrane and forms the reflective film by etching on the above-mentioned interlayer insulation film at the pars

basilaris ossis occipitalis of the concave configuration of the above-mentioned interlayer insulation film, The process which applies colored resin to the concave configuration circles isolated by the projected part of the above-mentioned interlayer insulation film, and forms the color filter which has opening in the contact hole and homotopic of the above-mentioned interlayer insulation film on the above-mentioned reflective film, The transparence electric conduction film is formed to the above-mentioned opening circles the above-mentioned interlayer insulation film top which has the above-mentioned color filter, and in the above-mentioned contact hole. The manufacture approach of the reflective mold liquid crystal display characterized by including the process which forms the transparence pixel electrode electrically connected through the above-mentioned switching element, the above-mentioned contact hole, and the above-mentioned opening by etching on the above-mentioned color filter.

[Claim 11] While making two transparence insulation substrates with which the electrode is formed counter either and pasting it, [ at least ] In the manufacture approach of a reflective mold liquid crystal display that the liquid crystal ingredient is pinched between two above-mentioned transparence insulation substrates In the direction of a train

which intersects [ one side of two above-mentioned transparence insulation substrates ] two or more scanning lines and this scanning line at a line writing direction, two or more signal lines, The process which forms a switching element in the parallel pixel field respectively divided with the two above-mentioned scanning lines and signal lines, The process which applies to the upper layer the resin which does not have photosensitivity, and forms an interlayer insulation film from the above-mentioned scanning line, a signal line, and a switching element, The process which forms a resist and forms the projected part of the above-mentioned interlayer insulation film between the pixels which etch the above-mentioned pixel field of the above-mentioned interlayer insulation film into a concave configuration, and adjoin, The process which forms a high reflective metal membrane, forms a resist on the above-mentioned interlayer insulation film, and forms the reflective film which etches the above-mentioned quantity reflective metal membrane, and has an opening pattern at a position at the pars basilaris ossis occipitalis of the concave configuration of the above-mentioned interlayer insulation film, The process which etches the above-mentioned interlayer insulation film by using the above-mentioned reflective film as a mask, and forms a contact hole in the

opening pattern and homotopic of the above-mentioned reflective film, The process which applies colored resin to the concave configuration circles isolated by the projected part of the above-mentioned interlayer insulation film, and forms the color filter which has opening in the contact hole and homotopic of the above-mentioned interlayer insulation film on the above-mentioned reflective film, The transparence electric conduction film is formed to the above-mentioned opening circles the above-mentioned interlayer insulation film top which has the above-mentioned color filter, and in the above-mentioned contact hole. The manufacture approach of the reflective mold liquid crystal display characterized by including the process which forms the transparence pixel electrode electrically connected through the above-mentioned switching element, the above-mentioned contact hole, and the above-mentioned opening by etching on the above-mentioned color filter.

[Claim 12] While making two transparence insulation substrates with which the electrode is formed counter either and pasting it, [ at least ] In the manufacture approach of a reflective mold liquid crystal display that the liquid crystal ingredient is pinched between two above-mentioned transparence insulation substrates In the direction of a train which intersects [ one side of two

above-mentioned transparence insulation substrates ] two or more scanning lines and this scanning line at a line writing direction, two or more signal lines, The process which forms a switching element in the parallel pixel field respectively divided with the two above-mentioned scanning lines and signal lines, The process which applies to the upper layer the resin which does not have photosensitivity, and forms an interlayer insulation film from the above-mentioned scanning line, a signal line, and a switching element, The process which forms a resist and forms the projected part of the above-mentioned interlayer insulation film between the pixels which etch the above-mentioned pixel field of the above-mentioned interlayer insulation film into a concave configuration, and adjoin, Colored resin is applied to the concave configuration circles isolated by the process which forms a high reflective metal membrane on the above-mentioned interlayer insulation film, and the projected part of the above-mentioned interlayer insulation film. The process which forms a resist and forms the color filter which etches the above-mentioned colored resin and has opening at a position at the pars basilaris ossis occipitalis of the concave configuration of the above-mentioned interlayer insulation film, The process which etches the above-mentioned reflective film and the above-mentioned

interlayer insulation film by using both the above-mentioned resist, and both [ either or ] as a mask, and forms a contact hole in opening and homotopic of the above-mentioned color filter, The transparence electric conduction film is formed to the above-mentioned opening circles the above-mentioned interlayer insulation film top which has the above-mentioned color filter, and in the above-mentioned contact hole. The manufacture approach of the reflective mold liquid crystal display characterized by including the process which forms the transparence pixel electrode electrically connected through the above-mentioned switching element, the above-mentioned contact hole, and the above-mentioned opening by etching on the above-mentioned color filter.

[Claim 13] Colored resin is the manufacture approach of the reflective mold liquid crystal display according to claim 9 characterized by having conductivity and being applied by the electrodeposition process by using a reflective pixel electrode as an electrode.

[Claim 14] Colored resin is the manufacture approach of the reflective mold liquid crystal display of claim 9-12 characterized by being applied by the ink jet method, a pigment-content powder method, etc. given in any 1 term.

---

#### DETAILED DESCRIPTION

---



[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a reflective mold liquid crystal display and its manufacture approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] Researches and developments are actively furthered as one of the flat-panel displays which replace CRT, and the liquid crystal display is put in practical use by small TV of a cell drive, a notebook mold computer, car navigation, etc. taking advantage of the description of being especially a low power and a thin shape. As the drive approach of a liquid crystal display, the TFT array of the active-matrix mold using the thin film transistor (TFT is called hereafter) as a switching element is mainly used from a viewpoint of a high quality display. Moreover, there is a thing of a transparency mold and a reflective mold as a configuration of a display. The display of a reflective mold is the configuration that could realize the low power since the back light light source used for the display of a transparency mold was unnecessary, and it was extremely suitable as an application of a personal digital assistant etc. The scan electrode with which array formation of the conventional reflective mold liquid crystal display was carried out on the transparency insulation substrate at the shape of a matrix, The first substrate

which has electrode wiring formed in the surroundings of the pixel electrode of the TFT and the reflective mold which consist of a signal electrode, a semi-conductor layer, etc., and a pixel electrode (TFT array substrate), While making the second substrate (opposite substrate) which has a color filter, a black matrix (BM is called hereafter), and a counterelectrode counter on other transparency insulation substrates and pasting up, it is constituted by pouring in a liquid crystal ingredient between the first substrate and the second substrate. [0003] Although it is effective for the improvement in a display property of a reflective mold liquid crystal display (raise in brightness) to enlarge the display area of the pixel section of a liquid crystal display panel, i.e., to raise the numerical aperture of a pixel In the conventional reflective mold liquid crystal display, the location gap at the time of the lamination of the first substrate which has a pixel electrode, and the second substrate which has a color filter is taken into consideration. It is required to make large the formation field of BM formed so that the periphery of a pixel electrode may be covered, and there is a limitation also in alignment precision, and high numerical aperture-ization which is a pixel is made difficult. Color filter which forms a color filter on a reflective pixel electrode as an approach of forming a reflective mold

liquid crystal display, without taking into consideration the location gap at the time of the lamination of the first substrate and the second substrate after forming TFT and a reflective pixel electrode ON Array structure is indicated by JP,6-186544,A and JP,10-154817,A.

[0004] Moreover, after forming TFT and electrode wiring on a transparency insulation substrate as an approach of obtaining the TFT array of a high numerical aperture, The pixel electrode which carries out flattening by forming an interlayer insulation film so that these may be covered, is made to overlap the scan electrode in the lower layer of an interlayer insulation film etc., and has a large area on an interlayer insulation film is formed. The structure of the TFT array aiming at control of the poor orientation of the liquid crystal molecule by poor rubbing is also proposed with the improvement in a numerical aperture which performs electrical installation of a pixel electrode and the drain electrode of TFT through the contact hole formed in the interlayer insulation film.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] as mentioned above, in order to realize a high numerical aperture TFT array, as an approach of forming a reflective mold liquid crystal display, without taking into consideration the location gap at the time of the lamination of the first substrate (TFT array

substrate) and the second substrate (opposite substrate) Although the structure which forms a color filter soon on the reflective pixel electrode of a TFT array substrate is proposed Since a short circuit would be produced between pixels if the color filter between the adjoining pixels contacts when the conductive colored film is used as a color filter ingredient, the pitch between pixels needed to be made large and there was a problem of reducing a numerical aperture. Moreover, since power bigger when using the non-conductive colored film as a color filter ingredient formed on a pixel electrode, in order to impress sufficient electrical potential difference which drives liquid crystal was needed, it was difficult to apply to the liquid crystal display of a low power.

[0006] This invention was made in order to cancel the above troubles, and it aims at obtaining a low power, high quality, and the reflective mold liquid crystal display of a high numerical aperture by the high yield, without taking into consideration the location gap at the time of the lamination of two substrates which constitute a liquid crystal display. It aims at offering the manufacture approach which was furthermore suitable for this equipment.

[0007]

[Means for Solving the Problem] Two or more scanning lines with which the reflective mold liquid crystal display

concerning this invention was formed in the line writing direction on the transparence insulation substrate and the transparence insulation substrate, The switching element formed in the pixel field which is parallel to two or more signal lines formed in the direction of a train which intersects the scanning line, and which was respectively divided with the two scanning lines and signal lines, The interlayer insulation film which is formed in the upper layer and absorbs the level difference of the scanning line, a signal line, and a switching element from the scanning line, a signal line, and a switching element, The reflective pixel electrode which consists of a high reflective metal membrane electrically connected with the switching element through the contact hole which was formed in each pixel field on an interlayer insulation film, and was established in the interlayer insulation film, The first substrate which has the color filter formed on the reflective pixel electrode, Have the second substrate which pinches a liquid crystal ingredient with the first substrate, and, as for an interlayer insulation film, a pixel field is etched into a concave configuration. It has the structure isolated by the projected part of an interlayer insulation film between the adjoining pixels, and the reflective pixel electrode and the color filter are formed in the concave configuration circles isolated by the projected part of an

interlayer insulation film. Moreover, the color filter is constituted by the colored resin which has conductivity. [0008] Moreover, a transparence insulation substrate and two or more scanning lines formed in the line writing direction on the transparence insulation substrate, The switching element formed in the pixel field which is parallel to two or more signal lines formed in the direction of a train which intersects the scanning line, and which was respectively divided with the two scanning lines and signal lines, The interlayer insulation film which is formed in the upper layer and absorbs the level difference of the scanning line, a signal line, and a switching element from the scanning line, a signal line, and a switching element, The reflective film which consists of a high reflective metal membrane formed in each pixel field on an interlayer insulation film, It is formed on the color filter formed in each pixel field by having consistency on the reflective film, and a color filter. The first substrate which has the transparence pixel electrode electrically connected with the switching element through the contact hole established in the interlayer insulation film and the color filter, Have the second substrate which pinches a liquid crystal ingredient with the first substrate, and, as for an interlayer insulation film, a pixel field is etched into a concave configuration. It has the structure

isolated by the projected part of an interlayer insulation film between the adjoining pixels, and the reflective film, the color filter, and the transparence pixel electrode are formed in the concave configuration circles isolated by the projected part of an interlayer insulation film.

[0009] Moreover, the high reflective metal membrane is constituted by aluminum film or Ag film. Moreover, the interlayer insulation film is constituted by opaque black resin. Moreover, the depth of the concave configuration section of an interlayer insulation film is less than \*\*200nm of the thickness which doubled the thickness of the thickness which doubled the thickness of a color filter with the reflective pixel electrode formed in concave configuration circles or the reflective film, a color filter, and a transparence pixel electrode. Moreover, the reflective pixel electrode which the width of face of the projected part of an interlayer insulation film is formed smaller than the width of face of the scanning line and a signal line, and is formed in the concave configuration circles of an interlayer insulation film and a color filter or the reflective film, a color filter, and a transparence pixel electrode overlap the above-mentioned scanning line and a signal line, and are formed. Moreover, it has the bilayer membrane structure to which the reflective pixel electrode or reflective film

formed in the concave configuration circles of an interlayer insulation film becomes the ITO film and the upper layer in a lower layer, and becomes a high reflective metal membrane or a lower layer from the ITO film at a high reflective metal membrane and the upper layer, and the thickness of the ITO film is several nm - dozens of nm.

[0010] Furthermore, while the manufacture approach of a reflective mold liquid crystal display makes two transparence insulation substrates with which the electrode is formed counter either and pasting it up on it, [ at least ] In the manufacture approach of a reflective mold liquid crystal display that the liquid crystal ingredient is pinched between two transparence insulation substrates In the direction of a train which intersects [ one side of two transparence insulation substrates ] two or more scanning lines and scanning lines at a line writing direction, two or more signal lines, The process which forms a switching element in the parallel pixel field respectively divided with the two scanning lines and signal lines, The process which forms the interlayer insulation film which applies to the upper layer the resin which has photosensitivity, and has a contact hole in a position by exposure and development from the scanning line, a signal line, and a switching element, The process which forms a resist and forms the projected

part of an interlayer insulation film between the pixels which etch the pixel field of an interlayer insulation film into a concave configuration, and adjoin, The process which forms in the pars basilaris ossis occipitalis of the concave configuration of an interlayer insulation film the reflective pixel electrode which formed the high reflective metal membrane on an interlayer insulation film and in the contact hole, etched the high reflective metal membrane on the projected part of an interlayer insulation film, and was electrically connected with the switching element through the contact hole, Colored resin is applied to the concave configuration circles isolated by the projected part of an interlayer insulation film, and the process which forms a color filter on a reflective pixel electrode is included.

[0011] Moreover, while making two transparence insulation substrates with which the electrode is formed counter either and pasting it, [ at least ] In the manufacture approach of a reflective mold liquid crystal display that the liquid crystal ingredient is pinched between two transparence insulation substrates In the direction of a train which intersects [ one side of two transparence insulation substrates ] two or more scanning lines and scanning lines at a line writing direction, two or more signal lines, The process which forms a switching element in the parallel pixel field respectively

divided with the two scanning lines and signal lines, The process which forms the interlayer insulation film which applies to the upper layer the resin which has photosensitivity, and has a contact hole in a position by exposure and development from the scanning line, a signal line, and a switching element, The process which forms a resist and forms the projected part of an interlayer insulation film between the pixels which etch the pixel field of an interlayer insulation film into a concave configuration, and adjoin, The process which forms a high reflective metal membrane and forms the reflective film by etching on an interlayer insulation film at the pars basilaris ossis occipitalis of the concave configuration of an interlayer insulation film, The process which applies colored resin to the concave configuration circles isolated by the projected part of an interlayer insulation film, and forms the color filter which has opening in the contact hole and homotopic of an interlayer insulation film on the reflective film, The transparence electric conduction film is formed on the interlayer insulation film which has a color filter, and in a contact hole and opening, and the process which forms the transparence pixel electrode electrically connected through a switching element, a contact hole, and opening by etching on a color filter is included.

[0012] Moreover, while making two transparence insulation substrates with

which the electrode is formed counter either and pasting it, [ at least ] In the manufacture approach of a reflective mold liquid crystal display that the liquid crystal ingredient is pinched between two transparence insulation substrates In the direction of a train which intersects [ one side of two transparence insulation substrates ] two or more scanning lines and scanning lines at a line writing direction, two or more signal lines, The process which forms a switching element in the parallel pixel field respectively divided with the two above-mentioned scanning lines and signal lines, The process which applies to the upper layer the resin which does not have photosensitivity, and forms an interlayer insulation film from the scanning line, a signal line, and a switching element, The process which forms a resist and forms the projected part of an interlayer insulation film between the pixels which etch the pixel field of an interlayer insulation film into a concave configuration, and adjoin, The process which forms a high reflective metal membrane, forms a resist on an interlayer insulation film, and forms the reflective film which etches a high reflective metal membrane and has an opening pattern at a position at the pars basilaris ossis occipitalis of the concave configuration of the above-mentioned interlayer insulation film, The process which etches an interlayer insulation film

by using the reflective film as a mask, and forms a contact hole in the opening pattern and homotopic of the reflective film, The process which applies colored resin to the concave configuration circles isolated by the projected part of an interlayer insulation film, and forms the color filter which has opening in the contact hole and homotopic of an interlayer insulation film on the reflective film, The transparence electric conduction film is formed on the interlayer insulation film which has a color filter, and in a contact hole and opening, and the process which forms the transparence pixel electrode electrically connected through a switching element, a contact hole, and opening by etching on a color filter is included.

[0013] Moreover, while making two transparence insulation substrates with which the electrode is formed counter either and pasting it, [ at least ] In the manufacture approach of a reflective mold liquid crystal display that the liquid crystal ingredient is pinched between two transparence insulation substrates In the direction of a train which intersects [ one side of two transparence insulation substrates ] two or more scanning lines and scanning lines at a line writing direction, two or more signal lines, The process which forms a switching element in the parallel pixel field respectively divided with the two above-mentioned scanning lines and signal lines, The

process which applies to the upper layer the resin which does not have photosensitivity, and forms an interlayer insulation film from the scanning line, a signal line, and a switching element, The process which forms a resist and forms the projected part of an interlayer insulation film between the pixels which etch the pixel field of an interlayer insulation film into a concave configuration, and adjoin, Colored resin is applied to the concave configuration circles isolated by the process which forms a high reflective metal membrane on an interlayer insulation film, and the projected part of an interlayer insulation film. The process which forms a resist and forms the color filter which etches colored resin and has opening at the pars basilaris ossis occipitalis of the concave configuration of an interlayer insulation film at a position, The process which etches the reflective film and an interlayer insulation film by using a color filter as a mask, and forms a contact hole in opening and homotopic of a color filter, The transparence electric conduction film is formed on the interlayer insulation film which has a color filter, and in a contact hole and opening, and the process which forms the transparence pixel electrode electrically connected through a switching element, a contact hole, and opening by etching on a color filter is included.

[0014] Colored resin has conductivity and

is applied by the electrodeposition process by using a reflective pixel electrode as an electrode. Moreover, colored resin is applied by the ink jet method, a pigment-content powder method, etc.

[0015]

[Embodiment of the Invention] The reflective mold liquid crystal display which is the gestalt of 1 implementation of this invention, and its manufacture approach are explained about drawing below gestalt 1. of operation. The outline top view showing the TFT array substrate of a liquid crystal display in which drawing 1 carried TFT as a switching element by the gestalt 1 of operation of this invention, and drawing 2 are the sectional views showing a part of production process of the TFT array substrate of drawing 1. The scanning line with which 1 was formed in transparence insulation substrates, such as a glass substrate, and 2 was formed on the transparence insulation substrate 1 in drawing (gate electrode wiring), The gate electrode which extended 2a from the gate electrode wiring 2, and was formed, common electrode wiring with which 3 was formed on the transparence insulation substrate 1, The common electrode which extended 3a from the common electrode wiring 3, and was formed, and 4 The gate electrode wiring 2, gate electrode 2a, The gate dielectric film formed on the common electrode wiring 3

and common electrode 3a, the semi-conductor layer by which 5 was formed on gate electrode 2a through gate dielectric film 4, The ohmic contact layer by which 6 was formed on the semi-conductor layer 5, the signal line with which 7 was formed on the ohmic contact layer 6 (source electrode wiring), The source electrode which extended 7a from the source electrode wiring 7, and was formed, the drain electrode which accomplishes source electrode with which 8 was formed on ohmic contact layer 6 7a, and a pair, The passivation film for 9 to protect the channel section and for 10 protect TFT, The interlayer insulation film with which 11 was formed on the passivation film 10, and 11a The projected part of an interlayer insulation film 11, The contact hole where 12 was formed in the passivation film 10 and an interlayer insulation film 11, and 13 are the reflective pixel electrodes formed on the interlayer insulation film 11, and are electrically connected with the drain electrode 8 through a contact hole 12. 14 is a color filter and, as for red and 14b, 14a shows the blue color filter, as for green and 14c. The mask with which 15 has a light-shielding film pattern, and 16 show the resist, respectively.

[0016] Next, the production process of the TFT array substrate of the reflective mold liquid crystal display by the gestalt of this operation is explained. First, a sputter etc. is used for the front face of

the transparency insulation substrate 1, Cr is formed, patterning is carried out using the resist formed by the photolithography method, and the gate electrode wiring 2, gate electrode 2a, the common electrode wiring 3, and common electrode 3a are formed. Next, after carrying out sequential membrane formation of the silicon nitride and amorphous silicon film which turn into gate dielectric film 4 using a plasma-CVD method etc., and the low resistance amorphous silicon film with which the impurity was doped, patterning is carried out using the resist formed by the photolithography method, and the semi-conductor layer 5 and the ohmic contact layer 6 are formed. Next, while performing membrane formation by the sputter, and patterning by the photolithography method and forming the source electrode wiring 7, source electrode 7a, and the drain electrode 8 on the ohmic contact layer 6, the low resistance amorphous silicon film (ohmic contact layer 6) of the part which is not covered with source electrode 7a and the drain electrode 8 is etched, the channel section 9 is formed, and TFT is formed. In addition, the end of the drain electrode 8 counters with common electrode 3a which consists of a low resistance metal on both sides of the gate dielectric film 4 which consists of an inorganic insulator layer, and forms capacity (capacitor) in the formation field of the reflective pixel



electrode 13.

[0017] Next, the passivation film 10 for protecting TFT is formed with a CVD method etc. Next, it applies so that the level difference according the acrylic black resin which has photosensitivity to TFT and electrode wiring (the gate electrode wiring 2, the common electrode wiring 3, source electrode wiring 7 grade) may be absorbed and flattening of the front face may be carried out. Exposure processing is performed through the mask 15 which has a light-shielding film pattern into a predetermined part (drawing 2 (a)), and opening for a contact hole and terminal contact (not shown) is formed on the part in which the drain electrode 8 counters with the common electrode 3 through gate dielectric film 4, and forms retention volume. Then, it calcinates and an interlayer insulation film 11 is formed. Next, as shown in drawing 2 (b), a resist 16 is formed in the boundary part of the adjoining pixel, the interlayer insulation film 11 of the pixel section (field in which the reflective pixel electrode 13 is formed) is etched into a concave configuration (dotted-line configuration of drawing 2 (b)), and projected part 11a of an interlayer insulation film 11 is formed in the boundary part of the adjoining pixel. The passivation film 10 exposed by the contact hole continuously established in the interlayer insulation film 11 by using an interlayer insulation film 11 as a mask

is etched, and the drain electrode 8 is exposed in a contact hole 12. The passivation film 10 of the terminal contact section is also removed to coincidence. In addition, before etching an interlayer insulation film 11 into a concave configuration and forming projected part 11a, the passivation film 10 may be etched by using an interlayer insulation film 11 as a mask, and the drain electrode 8 may be exposed in a contact hole 12.

[0018] Next, as shown in drawing 2 (c), after forming high reflective metal membranes, such as aluminum, on an interlayer insulation film 11, patterning is carried out using the resist formed by the photolithography method, and the reflective pixel electrode 13 is formed in the pars basilaris ossis occipitalis of the concave configuration of an interlayer insulation film 11. At this time, the reflective pixel electrode 13 is electrically connected with the drain electrode 8 through a contact hole 12. Next, the concave configuration circles of an interlayer insulation film 11 are made to electrodeposit the color filter 14 (red (R) 14a, green (G) 14b, (Blue B) 14c) which consists of conductive colored resin on a sequential selection target by using the pixel electrode 13 as an electrode, as shown in drawing 2 (d). At this time, it is isolated by projected part 11a of an interlayer insulation film 11, and each color filter 14 can prevent contact

between contiguity pixels.

[0019] It is made to counter after forming the orientation film in the front face of the TFT array substrate (the first substrate) formed of the above process, and the opposite substrate (the second substrate) with which the counterelectrode was formed on other transparence insulation substrates, and a reflective mold liquid crystal display component is constituted by pouring in a liquid crystal ingredient in the meantime.

[0020] In addition, the depth of the concave configuration section formed in an interlayer insulation film 11, i.e., height  $h$  of projected part 11a of an interlayer insulation film 11, may be less than  $\sim 200\text{nm}$  of the thickness which doubled the thickness of a color filter 14 with the reflective pixel electrode 13 formed in a concave configuration.

Moreover, as shown in drawing 2 (c), by making width of face  $w$  of projected part 11a of an interlayer insulation film 11 into structure smaller than the width of face of the width of face  $w_1$  of gate electrode 2a which has projected part 11a caudad and gate electrode wiring (not shown), or source electrode wiring (not shown), the reflective pixel electrode 13 and a color filter 14 overlap the gate electrode wiring 2 and the source electrode wiring 7, and are formed.

[0021] Although the black resin which has photosensitivity as an interlayer insulation film 11 was used with the

gestalt of this operation, a contact hole and the concave configuration section may be formed in an interlayer insulation film 11 by the etching method which used the resist formed by the photolithography method using the black resin which does not have photosensitivity. Moreover, the reflective pixel electrode 13 may be formed using other high reflective film, such as a silver film. Moreover, the colored resin which constitutes a color filter 14 may be applied using the ink jet method, a pigment-content powder method, etc. Moreover, although the passivation film 10 was formed with the gestalt of this operation, the same effectiveness is acquired also in the reflective mold liquid crystal display of the structure where it does not have the passivation film 10. Furthermore, this configuration can acquire the same effectiveness, when it applies to the reflective mold liquid crystal display which adopted the liquid crystal drive method of a passive-matrix mold.

[0022] Since a color filter 14 is formed in the field isolated by projected part 11a of the interlayer insulation film 11 formed in the boundary part of the pixel which a TFT array substrate side adjoins according to this invention, it becomes unnecessary to be able to make each pixel section able to adjust a color filter 14, to be able to form, and to take into consideration the location gap at the time of the lamination of a TFT array

substrate and an opposite substrate, and the numerical aperture of a pixel can be improved. Moreover, by forming an interlayer insulation film 11 using the opaque resin (black resin) film, it has BM function and the reflection from a garbage can be prevented. Moreover, since flattening of the front face of a TFT array substrate can be carried out by making it the thickness and the EQC which set the reflective pixel electrode 13 and color filter 14 with which concave configuration circles are formed in depth h of the concave configuration section formed in an interlayer insulation film 11 while carrying out flattening of the level difference by TFT or electrode wiring with an interlayer insulation film 11, poor rubbing is prevented and the poor display by the abnormalities in orientation of a liquid crystal molecule can be prevented. Furthermore, since the gate electrode wiring 2 and the source electrode wiring 7 are overlapped and the reflective pixel electrode 13 and a color filter 14 can be formed by forming the reflective pixel electrode 13 on an interlayer insulation film 11, the numerical aperture of a pixel can be improved.

[0023] Gestalt 2. drawing 3 of operation is the sectional view showing the TFT array substrate of the reflective mold liquid crystal display by the gestalt 2 of implementation of this invention. As for opening formed in the color filter 14

which is open for free passage to the contact hole 12 where 12a is formed in the passivation film 10 and an interlayer insulation film 11, and 18, in drawing, the reflective film and 19 are transparence pixel electrodes. In addition, a same sign is given to the same part as drawing 1 and drawing 2, and explanation is omitted.

[0024] Next, the manufacture approach of the TFT array substrate of the reflective mold liquid crystal display by the gestalt of this operation is explained. By the same approach as the gestalt 1 of operation, on the transparence insulation substrate 1 The gate electrode wiring 2, gate electrode 2a, The common electrode wiring 3, common electrode 3a, gate dielectric film 4, the semi-conductor layer 5, the ohmic contact layer 6, the source electrode 7, source electrode wiring 7a, Sequential formation of the interlayer insulation film 11 which has projected part 11a into the boundary part of the pixel which the drain electrode 8, the channel section 9, the passivation film 10, and the pixel section are etched into a concave configuration, and adjoin is carried out. In addition, opening a contact hole 12 and for terminal contact (not shown) was formed on the part in which the drain electrode 8 counters with common electrode 3a through gate dielectric film 4, and forms retention volume, and the drain electrode 8 is exposed to the passivation film 10 and an

interlayer insulation film 11 through a contact hole 12 and opening.

[0025] Next, after forming high reflective metals (aluminum, Ag, etc.) on an interlayer insulation film 11, patterning is carried out using the resist formed by the photolithography method, and the reflective film 18 is formed in the pars basilaris ossis occipitalis of the concave configuration of an interlayer insulation film 11. Next, after making the concave configuration circles of an interlayer insulation film 11 adjust the colored resin which constitutes a color filter 14 (red (R) 14a, green (G) 14b, (Blue B) 14c) in each pixel by the ink jet method, the pigment-content powder method, or the laminating method and forming it, while removing the colored resin in a contact hole 12, the color filter 14 which has opening 12a is formed. Next, after forming transparence electric conduction film, such as ITO, patterning is carried out using the resist formed by the photolithography method, and the transparence pixel electrode 19 is formed on the color filter 14 of the concave configuration circles of an interlayer insulation film 11. At this time, the transparence pixel electrode 19 is electrically connected with the drain electrode 8 through opening 12a and the contact hole 12 which were established in the color filter 14. A reflective mold liquid crystal display component is constituted by the same approach as the gestalt 1 of

operation using the TFT array substrate formed of the above process.

[0026] Moreover, a contact hole 12 may be formed in an interlayer insulation film 11 using the resin which does not have photosensitivity as black resin which constitutes an interlayer insulation film 11 by using as a mask the reflective film 18 or color filter 14 formed on an interlayer insulation film 11. In this case, while being able to form an interlayer insulation film 11 using cheap black resin, a photoengraving-process process can be skipped and alignment of opening 12a further formed in a color filter 14 and the contact hole 12 of an interlayer insulation film 11 is not needed.

[0027] In addition, the depth of the concave configuration section formed in an interlayer insulation film 11, i.e., the height of projected part 11a of an interlayer insulation film 11, is set to less than  $\approx 200\text{nm}$  of the thickness which doubled the thickness of the transparence pixel electrode 19 with the reflective film 18 and color filter 14 which are formed in a concave configuration. Moreover, in order to form the transparence pixel electrode 19 on a color filter 14, a color filter 14 may be formed using the colored resin which has insulation. Moreover, as a transparence pixel electrode 19, you may form using other transparence electric conduction film, such as indium oxide film and tin oxide. Also according to the gestalt of this operation, the same

effectiveness as the gestalt 1 of operation is acquired.

[0028] Although the gestalt 1 of gestalt 3. implementation of operation constituted the reflective film 18 from the reflective pixel electrode 13 and the gestalt 2 of operation at the monolayer by the high reflective metal membrane The surface irregularity of the ITO film is used for a lower layer by considering as a high reflective metal membrane at a high reflective metal membrane or a lower layer, considering as the bilayer membrane structure of the ITO film in the upper layer, and making thickness of the ITO film thin with dozens of several nm - nm thickness at the ITO film and the upper layer, and a reflection property can be improved while being able to acquire the same effectiveness as the gestalt 1 of operation. In addition, in the gestalt of each above operation, although the example of the amorphous silicon film was shown as a semi-conductor layer which constitutes TFT, the polycrystalline silicon film or other semi-conductor film may be used, without being limited to this.

[0029]

[Effect of the Invention] As mentioned above, a projected part is formed in the boundary part of the pixel which adjoins by etching into a concave configuration the pixel section (formation field of a pixel electrode) of the interlayer insulation film which is formed on TFT of

a TFT array substrate, or electrode wiring, and carries out flattening of the front face according to this invention. Since each pixel section can be made to be able to adjust a color filter and it can be formed by forming a color filter in the field isolated by this projected part, It becomes unnecessary to take into consideration the location gap at the time of the lamination of a TFT array substrate and an opposite substrate, and high quality and the reflective mold liquid crystal display of a high numerical aperture can be obtained by the high yield.

[0030] Moreover, since flattening of the front face of a TFT array substrate can be carried out by making it the thickness and the EQC which set the pixel electrode and color filter with which concave configuration circles are formed in the depth of the concave configuration section formed in an interlayer insulation film while carrying out flattening of the level difference by TFT or electrode wiring with an interlayer insulation film, poor rubbing is prevented and the poor display by the abnormalities in orientation of a liquid crystal molecule can be prevented. Furthermore, since gate electrode wiring and source electrode wiring are overlapped and a pixel electrode and a color filter can be formed by forming a pixel electrode on an interlayer insulation film, the numerical aperture of a pixel can be improved. Moreover, by

constituting an interlayer insulation film using the opaque resin (black resin) film, it has BM function, optical leakage and unnecessary reflection can be prevented, and display grace can be improved.

Moreover, a reflection property can be improved with the surface irregularity of the ITO film by making a reflective pixel electrode or the reflective film into the bilayer membrane structure of the ITO film and a high reflective metal membrane, and making thickness of the ITO film thin with dozens of several nm - nm thickness.

3 Common electrode wiring, 3a A common electrode, 4 Gate dielectric film, 5 Semi-conductor layer, 6 An ohmic contact layer, 7 Source electrode wiring, 7a Source electrode, 8 A drain electrode, 9 The channel section, 10 Passivation film, 11 Interlayer insulation film, 11a A projected part, 12 A contact hole, 13 A reflective pixel electrode, 14 A color filter, 14a Red, 14b Green, 14c Blue, 15 A mask, 16 A resist, 18 The reflective film, 19 Transparence pixel electrode.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the outline top view showing the TFT array substrate of the reflective mold liquid crystal display by the gestalt 1 of implementation of this invention.

[Drawing 2] It is the sectional view showing the production process of the TFT array substrate of the reflective mold liquid crystal display by the gestalt 1 of implementation of this invention.

[Drawing 3] It is the sectional view showing the TFT array substrate of the reflective mold liquid crystal display by the gestalt 2 of implementation of this invention.

[Description of Notations]

1 Transparence Insulation Substrate, 2 Gate Electrode Wiring, 2a Gate Electrode,

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-122096

(P2000-122096A)

(43)公開日 平成12年4月28日(2000.4.28)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>G 0 2 F 1/136  
1/1335  
1/1343

識別記号

5 0 0

F I

G 0 2 F 1/136  
1/1335  
1/1343

テマコード(参考)

2 H 0 9 1  
2 H 0 9 2

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 10 頁)

(21)出願番号

特願平10-298884

(22)出願日

平成10年10月20日(1998.10.20)

(71)出願人 595059056

株式会社アドバンスト・ディスプレイ  
熊本県菊池郡西合志町御代志997番地

(72)発明者 熊谷 宗人

熊本県菊池郡西合志町御代志997番地 株  
式会社アドバンスト・ディスプレイ内

(72)発明者 井上 和式

熊本県菊池郡西合志町御代志997番地 株  
式会社アドバンスト・ディスプレイ内

(74)代理人 100073759

弁理士 大岩 増雄

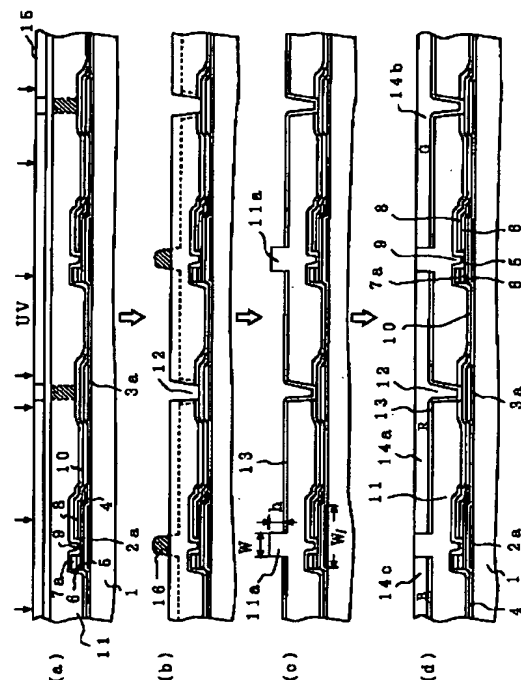
最終頁に続く

## (54)【発明の名称】 反射型液晶表示装置およびその製造方法

## (57)【要約】

【課題】 液晶表示装置を構成する二枚の基板の貼り合わせ時の位置ずれを考慮することなく、高品質かつ高開口率の反射型液晶表示装置を高歩留りで得る。

【解決手段】 TFTアレイ基板のTFTや電極配線上に形成され表面を平坦化する黑色樹脂からなる層間絶縁膜11の画素部を凹形状にエッチングすることにより、隣接する画素の境界部分に突部11aを形成し、この突部11aにより隔離された領域内に反射画素電極13およびカラーフィルタ14を形成する。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】 透明絶縁性基板と、

上記透明絶縁性基板上で方向に形成された複数本の走査線と、

この走査線と交差する列方向に形成された複数本の信号線と、

平行する各々二本の上記走査線と信号線で区画された画素領域に形成されたスイッチング素子と、

上記走査線、信号線およびスイッチング素子より上層に形成され、上記走査線、信号線およびスイッチング素子の段差を吸収する層間絶縁膜と、

上記層間絶縁膜上の上記各画素領域に形成され、上記層間絶縁膜に設けられたコンタクトホールを介して上記スイッチング素子と電気的に接続された高反射金属膜からなる反射画素電極と、

上記反射画素電極上に形成されたカラーフィルタを有する第一の基板と、

上記第一の基板と共に液晶材料を挟持する第二の基板を備え、

上記層間絶縁膜は上記画素領域が凹形状にエッチングされ、隣接する画素間は上記層間絶縁膜の突部により隔離された構造を有し、上記反射画素電極およびカラーフィルタは上記層間絶縁膜の突部で隔離された凹形状部内に形成されていることを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項 2】 カラーフィルタは、導電性を有する有色樹脂により構成されていることを特徴とする請求項 1 記載の反射型液晶表示装置。

## 【請求項 3】 透明絶縁性基板と、

上記透明絶縁性基板上で方向に形成された複数本の走査線と、

この走査線と交差する列方向に形成された複数本の信号線と、

平行する各々二本の上記走査線と信号線で区画された画素領域に形成されたスイッチング素子と、

上記走査線、信号線およびスイッチング素子より上層に形成され、上記走査線、信号線およびスイッチング素子の段差を吸収する層間絶縁膜と、

上記層間絶縁膜上の上記各画素領域に形成された高反射金属膜からなる反射膜と、

上記反射膜上で上記各画素領域に整合して形成されたカラーフィルタと、

上記カラーフィルタ上に形成され、上記層間絶縁膜およびカラーフィルタに設けられたコンタクトホールを介して上記スイッチング素子と電気的に接続された透明画素電極を有する第一の基板と、

上記第一の基板と共に液晶材料を挟持する第二の基板を備え、

上記層間絶縁膜は上記画素領域が凹形状にエッチングされ、隣接する画素間は上記層間絶縁膜の突部により隔離された構造を有し、上記反射膜、カラーフィルタおよび

透明画素電極は上記層間絶縁膜の突部で隔離された凹形状部内に形成されていることを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項 4】 高反射金属膜は、Al 膜あるいは Ag 膜により構成されていることを特徴とする請求項 1～3 のいずれか一項記載の反射型液晶表示装置。

【請求項 5】 層間絶縁膜は、不透明な黑色樹脂により構成されていることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか一項記載の反射型液晶表示装置。

【請求項 6】 層間絶縁膜の凹形状部の深さは、上記凹形状部内に形成される反射画素電極とカラーフィルタの厚みを合わせた厚み、もしくは反射膜、カラーフィルタおよび透明画素電極の厚みを合わせた厚みの  $\pm 200 \text{ nm}$  以内であることを特徴とする請求項 1～5 のいずれか一項記載の反射型液晶表示装置。

【請求項 7】 層間絶縁膜の突部の幅は、走査線および信号線の幅より小さく形成され、上記層間絶縁膜の凹形状部内に形成される反射画素電極およびカラーフィルタ、あるいは反射膜、カラーフィルタおよび透明画素電極は上記走査線および信号線にオーバーラップして形成されることを特徴とする請求項 1～6 のいずれか一項記載の反射型液晶表示装置。

【請求項 8】 層間絶縁膜の凹形状部内に形成される反射画素電極あるいは反射膜は、下層にITO膜、上層に高反射金属膜あるいは下層に高反射金属膜、上層にITO膜からなる二層膜構造を有し、上記ITO膜の膜厚は数nm～数十nmであることを特徴とする請求項 1～7 のいずれか一項記載の反射型液晶表示装置。

【請求項 9】 少なくともいづれか一方には電極が形成されている二枚の透明絶縁性基板を対向させて接着すると共に、上記二枚の透明絶縁性基板の間には液晶材料が挟持されている反射型液晶表示装置の製造方法において、

上記二枚の透明絶縁性基板の一方に行方向に複数本の走査線と、この走査線と交差する列方向に複数本の信号線と、平行する各々二本の上記走査線と信号線で区画された画素領域にスイッチング素子を形成する工程と、

上記走査線、信号線およびスイッチング素子より上層に感光性を有する樹脂を塗布し、露光、現像により所定の位置にコンタクトホールを有する層間絶縁膜を形成する工程と、

レジストを形成し、上記層間絶縁膜の上記画素領域を凹形状にエッチングして隣接する画素間に上記層間絶縁膜の突部を形成する工程と、

上記層間絶縁膜上および上記コンタクトホール内に高反射金属膜を成膜し、上記層間絶縁膜の突部上の上記高反射金属膜をエッチングして上記スイッチング素子と上記コンタクトホールを介して電気的に接続された反射画素電極を上記層間絶縁膜の凹形状の底部に形成する工程と、



上記層間絶縁膜の突部により隔離された凹形状部内に有色樹脂を塗布し、上記反射画素電極上にカラーフィルタを形成する工程を含むことを特徴とする反射型液晶表示装置の製造方法。

【請求項 10】 少なくともいずれか一方には電極が形成されている二枚の透明絶縁性基板を対向させて接着すると共に、上記二枚の透明絶縁性基板の間には液晶材料が挟持されている反射型液晶表示装置の製造方法において、

上記二枚の透明絶縁性基板の一方に行方向に複数本の走査線と、この走査線と交差する列方向に複数本の信号線と、平行する各々二本の上記走査線と信号線で区画された画素領域にスイッチング素子を形成する工程と、

上記走査線、信号線およびスイッチング素子より上層に感光性を有する樹脂を塗布し、露光、現像により所定の位置にコンタクトホールを有する層間絶縁膜を形成する工程と、

レジストを形成し、上記層間絶縁膜の上記画素領域を凹形状にエッチングして隣接する画素間の上記層間絶縁膜の突部を形成する工程と、

上記層間絶縁膜上に高反射金属膜を成膜し、エッチングにより上記層間絶縁膜の凹形状の底部に反射膜を形成する工程と、

上記層間絶縁膜の突部により隔離された凹形状部内に有色樹脂を塗布し、上記層間絶縁膜のコンタクトホールと同位置に開口部を有するカラーフィルタを上記反射膜上に形成する工程と、

上記カラーフィルタを有する上記層間絶縁膜上および上記コンタクトホール内と上記開口部内に透明導電膜を成膜し、エッチングにより上記スイッチング素子と上記コンタクトホールおよび上記開口部を介して電氣的に接続された透明画素電極を上記カラーフィルタ上に形成する工程を含むことを特徴とする反射型液晶表示装置の製造方法。

【請求項 11】 少なくともいずれか一方には電極が形成されている二枚の透明絶縁性基板を対向させて接着すると共に、上記二枚の透明絶縁性基板の間には液晶材料が挟持されている反射型液晶表示装置の製造方法において、

上記二枚の透明絶縁性基板の一方に行方向に複数本の走査線と、この走査線と交差する列方向に複数本の信号線と、平行する各々二本の上記走査線と信号線で区画された画素領域にスイッチング素子を形成する工程と、

上記走査線、信号線およびスイッチング素子より上層に感光性を有しない樹脂を塗布し層間絶縁膜を形成する工程と、

レジストを形成し、上記層間絶縁膜の上記画素領域を凹形状にエッチングして隣接する画素間の上記層間絶縁膜の突部を形成する工程と、

上記層間絶縁膜上に高反射金属膜を成膜し、レジストを

形成して上記高反射金属膜をエッチングし、上記層間絶縁膜の凹形状の底部に所定の位置に開口パターンを有する反射膜を形成する工程と、

上記反射膜をマスクとして上記層間絶縁膜をエッチングし、上記反射膜の開口パターンと同位置にコンタクトホールを形成する工程と、

上記層間絶縁膜の突部により隔離された凹形状部内に有色樹脂を塗布し、上記層間絶縁膜のコンタクトホールと同位置に開口部を有するカラーフィルタを上記反射膜上に形成する工程と、

上記カラーフィルタを有する上記層間絶縁膜上および上記コンタクトホール内と上記開口部内に透明導電膜を成膜し、エッチングにより上記スイッチング素子と上記コンタクトホールおよび上記開口部を介して電氣的に接続された透明画素電極を上記カラーフィルタ上に形成する工程を含むことを特徴とする反射型液晶表示装置の製造方法。

【請求項 12】 少なくともいずれか一方には電極が形成されている二枚の透明絶縁性基板を対向させて接着すると共に、上記二枚の透明絶縁性基板の間には液晶材料が挟持されている反射型液晶表示装置の製造方法において、

上記二枚の透明絶縁性基板の一方に行方向に複数本の走査線と、この走査線と交差する列方向に複数本の信号線と、平行する各々二本の上記走査線と信号線で区画された画素領域にスイッチング素子を形成する工程と、

上記走査線、信号線およびスイッチング素子より上層に感光性を有しない樹脂を塗布し層間絶縁膜を形成する工程と、

レジストを形成し、上記層間絶縁膜の上記画素領域を凹形状にエッチングして隣接する画素間の上記層間絶縁膜の突部を形成する工程と、

上記層間絶縁膜上に高反射金属膜を成膜する工程と、

上記層間絶縁膜の突部により隔離された凹形状部内に有色樹脂を塗布し、レジストを形成して上記有色樹脂をエッチングし、上記層間絶縁膜の凹形状の底部に所定の位置に開口部を有するカラーフィルタを形成する工程と、

上記レジストおよびカラーフィルタのいずれか一方または両方をマスクとして上記反射膜および上記層間絶縁膜をエッチングし、上記カラーフィルタの開口部と同位置にコンタクトホールを形成する工程と、

上記カラーフィルタを有する上記層間絶縁膜上および上記コンタクトホール内と上記開口部内に透明導電膜を成膜し、エッチングにより上記スイッチング素子と上記コンタクトホールおよび上記開口部を介して電氣的に接続された透明画素電極を上記カラーフィルタ上に形成する工程を含むことを特徴とする反射型液晶表示装置の製造方法。

【請求項 13】 有色樹脂は導電性を有し、反射画素電極を電極として電着法により塗布されることを特徴とす

10

20

30

40

50

る請求項 9 記載の反射型液晶表示装置の製造方法。

【請求項 14】 有色樹脂は、インクジェット法、顔料分散法等により塗布されることを特徴とする請求項 9～12 のいずれか一項記載の反射型液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、反射型液晶表示装置およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 液晶表示装置は、CRT に代わるフラットパネルディスプレイの一つとして活発に研究開発が進められており、特に低消費電力および薄型であるという特徴を生かして、電池駆動の小型 TV、ノートブック型コンピュータ、カーナビゲーション等に実用化されている。液晶表示装置の駆動方法としては、高品質表示の観点から薄膜トランジスタ（以下、TFT と称する）をスイッチング素子として用いたアクティブマトリクス型の TFT アレイが主として用いられている。また、ディスプレイの構成としては、透過型と反射型のものがある。反射型のディスプレイは、透過型のディスプレイに用いられるバックライト光源が不要であることから低消費電力が実現でき、携帯端末等の用途として極めて適した構成である。従来の反射型液晶表示装置は、透明絶縁性基板上にマトリクス状に配列形成された走査電極、信号電極、半導体層等からなる TFT と反射型の画素電極、および画素電極の周りに形成された電極配線を有する第一の基板（TFT アレイ基板）と、他の透明絶縁性基板上にカラーフィルタ、ブラックマトリクス（以下、BM と称する）、対向電極を有する第二の基板（対向基板）を対向させ接着すると共に、第一の基板と第二の基板の間に液晶材料を注入することにより構成されている。

【0003】 反射型液晶表示装置の表示特性向上（高輝度化）のためには、液晶表示パネルの画素部の有効表示面積を大きくすること、すなわち画素の開口率を向上させることが有効であるが、従来の反射型液晶表示装置では、画素電極を有する第一の基板とカラーフィルタを有する第二の基板との貼り合わせ時の位置ずれを考慮して、画素電極の周辺部を覆うように形成される BM の形成領域を広くすることが必要であり、また位置合わせ精度にも限界があり、画素の高開口率化を難しくしている。第一の基板と第二の基板の貼り合わせ時の位置ずれを考慮せずに反射型液晶表示装置を形成する方法として、TFT および反射画素電極を形成した後、カラーフィルタを反射画素電極上に形成するカラーフィルタ オン アレイ構造が特開平 6-186544 号公報および特開平 10-154817 号公報に開示されている。

【0004】 また、高開口率の TFT アレイを得る方法として、透明絶縁性基板上に TFT および電極配線を形成した後、これらを覆うように層間絶縁膜を形成するこ

とにより平坦化し、層間絶縁膜の下層にある走査電極等とオーバーラップさせて層間絶縁膜上に広い面積を有する画素電極を形成し、画素電極と TFT のドレイン電極との電気的接続は層間絶縁膜に形成されたコンタクトホールを介して行う開口率の向上と共にラビング不良による液晶分子の配向不良の抑制を目的とした TFT アレイの構造も提案されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 以上のように、高開口率 TFT アレイを実現するために、第一の基板（TFT アレイ基板）と第二の基板（対向基板）の貼り合わせ時の位置ずれを考慮せずに反射型液晶表示装置を形成する方法として、カラーフィルタを TFT アレイ基板の反射画素電極上に直に形成する構造が提案されているが、カラーフィルタ材料として導電性有色膜を用いた場合、隣接する画素間のカラーフィルタが接触すると画素間に短絡を生じさせるため、画素間のピッチを広くする必要があり、開口率を低下させるという問題があった。また、画素電極上に形成されるカラーフィルタ材料として非導電性の有色膜を用いる場合、液晶を駆動する十分な電圧を印加するためには、より大きな電力が必要となるため、低消費電力の液晶表示装置に適用することは困難であった。

【0006】 この発明は、上記のような問題点を解消するためになされたもので、液晶表示装置を構成する二枚の基板の貼り合わせ時の位置ずれを考慮することなく、低消費電力かつ高品質かつ高開口率の反射型液晶表示装置を高歩留りで得ることを目的とする。さらにこの装置に適した製造方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 この発明に係わる反射型液晶表示装置は、透明絶縁性基板と、透明絶縁性基板上で行方向に形成された複数本の走査線と、走査線と交差する列方向に形成された複数本の信号線と、平行する各々二本の走査線と信号線で区画された画素領域に形成されたスイッチング素子と、走査線、信号線およびスイッチング素子より上層に形成され、走査線、信号線およびスイッチング素子の段差を吸収する層間絶縁膜と、層間絶縁膜上の各画素領域に形成され、層間絶縁膜に設けられたコンタクトホールを介してスイッチング素子と電気的に接続された高反射金属膜からなる反射画素電極と、反射画素電極上に形成されたカラーフィルタを有する第一の基板と、第一の基板と共に液晶材料を挟持する第二の基板を備え、層間絶縁膜は画素領域が凹形状にエッチングされ、隣接する画素間は層間絶縁膜の突部により隔離された構造を有し、反射画素電極およびカラーフィルタは層間絶縁膜の突部で隔離された凹形状部内に形成されているものである。また、カラーフィルタは、導電性を有する有色樹脂により構成されているものである。

【0008】 また、透明絶縁性基板と、透明絶縁性基板

上で行方向に形成された複数本の走査線と、走査線と交差する列方向に形成された複数本の信号線と、平行する各々二本の走査線と信号線で区画された画素領域に形成されたスイッチング素子と、走査線、信号線およびスイッチング素子より上層に形成され、走査線、信号線およびスイッチング素子の段差を吸収する層間絶縁膜と、層間絶縁膜上の各画素領域に形成された高反射金属膜からなる反射膜と、反射膜上で各画素領域に整合して形成されたカラーフィルタと、カラーフィルタ上に形成され、層間絶縁膜およびカラーフィルタに設けられたコンタクトホールを介してスイッチング素子と電気的に接続された透明画素電極を有する第一の基板と、第一の基板と共に液晶材料を挟持する第二の基板を備え、層間絶縁膜は画素領域が凹形状にエッチングされ、隣接する画素間は層間絶縁膜の突部により隔離された構造を有し、反射膜、カラーフィルタおよび透明画素電極は層間絶縁膜の突部で隔離された凹形状部内に形成されているものである。

【0009】また、高反射金属膜は、Al膜あるいはAg膜により構成されているものである。また、層間絶縁膜は、不透明な黒色樹脂により構成されているものである。また、層間絶縁膜の凹形状部の深さは、凹形状部内に形成される反射画素電極とカラーフィルタの厚みを合わせた厚み、もしくは反射膜、カラーフィルタおよび透明画素電極の厚みを合わせた厚みの±200nm以内である。また、層間絶縁膜の突部の幅は、走査線および信号線の幅より小さく形成され、層間絶縁膜の凹形状部内に形成される反射画素電極およびカラーフィルタ、あるいは反射膜、カラーフィルタおよび透明画素電極は上記走査線および信号線にオーバーラップして形成されるものである。また、層間絶縁膜の凹形状部内に形成される反射画素電極あるいは反射膜は、下層にITO膜、上層に高反射金属膜あるいは下層に高反射金属膜、上層にITO膜からなる二層膜構造を有し、ITO膜の膜厚は数nm～数十nmである。

【0010】さらに、反射型液晶表示装置の製造方法は、少なくともいずれか一方には電極が形成されている二枚の透明絶縁性基板を対向させて接着すると共に、二枚の透明絶縁性基板の間には液晶材料が挟持されている反射型液晶表示装置の製造方法において、二枚の透明絶縁性基板の一方に行方向に複数本の走査線と、走査線と交差する列方向に複数本の信号線と、平行する各々二本の走査線と信号線で区画された画素領域にスイッチング素子を形成する工程と、走査線、信号線およびスイッチング素子より上層に感光性を有する樹脂を塗布し、露光、現像により所定の位置にコンタクトホールを有する層間絶縁膜を形成する工程と、レジストを形成し、層間絶縁膜の画素領域を凹形状にエッチングして隣接する画素間に層間絶縁膜の突部を形成する工程と、層間絶縁膜上およびコンタクトホール内に高反射金属膜を成膜し、

層間絶縁膜の突部上の高反射金属膜をエッチングしてスイッチング素子とコンタクトホールを介して電気的に接続された反射画素電極を層間絶縁膜の凹形状の底部に形成する工程と、層間絶縁膜の突部により隔離された凹形状部内に有色樹脂を塗布し、反射画素電極上にカラーフィルタを形成する工程を含むものである。

【0011】また、少なくともいずれか一方には電極が形成されている二枚の透明絶縁性基板を対向させて接着すると共に、二枚の透明絶縁性基板の間には液晶材料が挟持されている反射型液晶表示装置の製造方法において、二枚の透明絶縁性基板の一方に行方向に複数本の走査線と、走査線と交差する列方向に複数本の信号線と、平行する各々二本の走査線と信号線で区画された画素領域にスイッチング素子を形成する工程と、走査線、信号線およびスイッチング素子より上層に感光性を有する樹脂を塗布し、露光、現像により所定の位置にコンタクトホールを有する層間絶縁膜を形成する工程と、レジストを形成し、層間絶縁膜の画素領域を凹形状にエッチングして隣接する画素間に層間絶縁膜の突部を形成する工程と、層間絶縁膜上に高反射金属膜を成膜し、エッチングにより層間絶縁膜の凹形状の底部に反射膜を形成する工程と、層間絶縁膜の突部により隔離された凹形状部内に有色樹脂を塗布し、層間絶縁膜のコンタクトホールと同位置に開口部を有するカラーフィルタを反射膜上に形成する工程と、カラーフィルタを有する層間絶縁膜上およびコンタクトホール内と開口部内に透明導電膜を成膜し、エッチングによりスイッチング素子とコンタクトホールおよび開口部を介して電気的に接続された透明画素電極をカラーフィルタ上に形成する工程を含むものである。

【0012】また、少なくともいずれか一方には電極が形成されている二枚の透明絶縁性基板を対向させて接着すると共に、二枚の透明絶縁性基板の間には液晶材料が挟持されている反射型液晶表示装置の製造方法において、二枚の透明絶縁性基板の一方に行方向に複数本の走査線と、走査線と交差する列方向に複数本の信号線と、平行する各々二本の上記走査線と信号線で区画された画素領域にスイッチング素子を形成する工程と、走査線、信号線およびスイッチング素子より上層に感光性を有しない樹脂を塗布し層間絶縁膜を形成する工程と、レジストを形成し、層間絶縁膜の画素領域を凹形状にエッチングして隣接する画素間に層間絶縁膜の突部を形成する工程と、層間絶縁膜上に高反射金属膜を成膜し、レジストを形成して高反射金属膜をエッチングし、上記層間絶縁膜の凹形状の底部に所定の位置に開口パターンを有する反射膜を形成する工程と、反射膜をマスクとして層間絶縁膜をエッチングし、反射膜の開口パターンと同位置にコンタクトホールを形成する工程と、層間絶縁膜の突部により隔離された凹形状部内に有色樹脂を塗布し、層間絶縁膜のコンタクトホールと同位置に開口部を有するカ

ラーフィルタを反射膜上に形成する工程と、カラーフィルタを有する層間絶縁膜上およびコンタクトホール内と開口部内に透明導電膜を成膜し、エッチングによりスイッチング素子とコンタクトホールおよび開口部を介して電氣的に接続された透明画素電極をカラーフィルタ上に形成する工程を含むものである。

【0013】また、少なくともいずれか一方には電極が形成されている二枚の透明絶縁性基板を対向させて接着すると共に、二枚の透明絶縁性基板の間には液晶材料が挟持されている反射型液晶表示装置の製造方法において、二枚の透明絶縁性基板の一方に行方向に複数本の走査線と、走査線と交差する列方向に複数本の信号線と、平行する各々二本の上記走査線と信号線で区画された画素領域にスイッチング素子を形成する工程と、走査線、信号線およびスイッチング素子より上層に感光性を有しない樹脂を塗布し層間絶縁膜を形成する工程と、レジストを形成し、層間絶縁膜の画素領域を凹形状にエッチングして隣接する画素間に層間絶縁膜の突部を形成する工程と、層間絶縁膜上に高反射金属膜を成膜する工程と、層間絶縁膜の突部により隔離された凹形状部内に有色樹脂を塗布し、レジストを形成して有色樹脂をエッチングし、層間絶縁膜の凹形状の底部に所定の位置に開口部を有するカラーフィルタを形成する工程と、カラーフィルタをマスクとして反射膜および層間絶縁膜をエッチングし、カラーフィルタの開口部と同位置にコンタクトホールを形成する工程と、カラーフィルタを有する層間絶縁膜上およびコンタクトホール内と開口部内に透明導電膜を成膜し、エッチングによりスイッチング素子とコンタクトホールおよび開口部を介して電氣的に接続された透明画素電極をカラーフィルタ上に形成する工程を含むものである。

【0014】有色樹脂は導電性を有し、反射画素電極を電極として電着法により塗布されるものである。また、有色樹脂は、インクジェット法、顔料分散法等により塗布されるものである。

【0015】

【発明の実施の形態】実施の形態 1. 以下、この発明の一実施の形態である反射型液晶表示装置およびその製造方法を図について説明する。図 1 は本発明の実施の形態 1 によるスイッチング素子として TFT を搭載した液晶表示装置の TFT アレイ基板を示す概略平面図、図 2 は図 1 の TFT アレイ基板の製造工程の一部を示す断面図である。図において、1 はガラス基板等の透明絶縁性基板、2 は透明絶縁性基板 1 上に形成された走査線（ゲート電極配線）、2a はゲート電極配線 2 から延長して形成されたゲート電極、3 は透明絶縁性基板 1 上に形成された共通電極配線、3a は共通電極配線 3 から延長して形成された共通電極、4 はゲート電極配線 2、ゲート電極 2a、共通電極配線 3 および共通電極 3a 上に形成されたゲート絶縁膜、5 はゲート絶縁膜 4 を介してゲート

電極 2a 上に形成された半導体層、6 は半導体層 5 上に形成されたオーミックコンタクト層、7 はオーミックコンタクト層 6 上に形成された信号線（ソース電極配線）、7a はソース電極配線 7 から延長して形成されたソース電極、8 はオーミックコンタクト層 6 上に形成されたソース電極 7a と対を成すドレイン電極、9 はチャネル部、10 は TFT を保護するためのパッシベーション膜、11 はパッシベーション膜 10 上に形成された層間絶縁膜、11a は層間絶縁膜 11 の突部、12 はパッシベーション膜 10 および層間絶縁膜 11 に形成されたコンタクトホール、13 は層間絶縁膜 11 上に形成された反射画素電極で、コンタクトホール 12 を介してドレイン電極 8 と電氣的に接続される。14 はカラーフィルタで、14a は赤、14b は緑、14c は青のカラーフィルタを示している。15 は遮光膜パターンを有するマスク、16 はレジストをそれぞれ示している。

【0016】次に、本実施の形態による反射型液晶表示装置の TFT アレイ基板の製造工程について説明する。まず、透明絶縁性基板 1 の表面にスパッタ法等を用いて Cr を成膜し、フォトリソグラフィ法により形成したレジストを用いてパターンニングし、ゲート電極配線 2、ゲート電極 2a、共通電極配線 3 および共通電極 3a を形成する。次に、プラズマ CVD 法等を用いてゲート絶縁膜 4 となるシリコン窒化膜、アモルファスシリコン膜、不純物がドーパされた低抵抗アモルファスシリコン膜を順次成膜した後、フォトリソグラフィ法により形成したレジストを用いてパターンニングし、半導体層 5 およびオーミックコンタクト層 6 を形成する。次に、スパッタ法による成膜およびフォトリソグラフィ法によるパターンニングを行い、オーミックコンタクト層 6 上にソース電極配線 7、ソース電極 7a およびドレイン電極 8 を形成すると共に、ソース電極 7a とドレイン電極 8 に覆われていない部分の低抵抗アモルファスシリコン膜（オーミックコンタクト層 6）をエッチングしてチャネル部 9 を形成し、TFT を形成する。なお、ドレイン電極 8 の一端は、無機絶縁膜からなるゲート絶縁膜 4 を挟み低抵抗金属からなる共通電極 3a と対向し、反射画素電極 13 の形成領域内で容量（コンデンサ）を形成している。

【0017】次に、TFT を保護するためのパッシベーション膜 10 を CVD 法等により成膜する。次に、感光性を有するアクリル系黒色樹脂を TFT および電極配線（ゲート電極配線 2、共通電極配線 3、ソース電極配線 7 等）による段差を吸収して表面が平坦化されるように塗布し、所定の部分に遮光膜パターンを有するマスク 15 を介して露光処理を施し（図 2（a））、ドレイン電極 8 がゲート絶縁膜 4 を介して共通電極 3 と対向し保持容量を形成している部分上にコンタクトホールおよび端子コンタクト用の開口部（図示せず）を形成する。その後、焼成を行い層間絶縁膜 11 を形成する。次に、図 2（b）に示すように、隣接する画素の境界部分にレジス

ト16を形成し、画素部（反射画素電極13が形成される領域）の層間絶縁膜11を凹形状にエッチング（図2（b）の点線形状）し、隣接する画素の境界部分に層間絶縁膜11の突部11aを形成する。続けて、層間絶縁膜11をマスクとして層間絶縁膜11に設けられたコンタクトホールにより露出したパッシベーション膜10をエッチングし、コンタクトホール12内にドレイン電極8を露出させる。同時に端子コンタクト部のパッシベーション膜10も除去する。なお、層間絶縁膜11を凹形状にエッチングして突部11aを形成する前に層間絶縁膜11をマスクとしてパッシベーション膜10をエッチングし、コンタクトホール12内にドレイン電極8を露出させてもよい。

【0018】次に、図2（c）に示すように、層間絶縁膜11上にA1等の高反射金属膜を成膜した後、フォトリソグラフィ法により形成したレジストを用いてパターニングし、層間絶縁膜11の凹形状の底部に反射画素電極13を形成する。このとき、反射画素電極13はコンタクトホール12を介してドレイン電極8と電気的に接続される。次に、図2（d）に示すように、導電性有色樹脂からなるカラーフィルタ14（赤（R）14a、緑（G）14b、青（B）14c）を画素電極13を電極として層間絶縁膜11の凹形状部内に順次選択的に電着させる。このとき、各カラーフィルタ14は層間絶縁膜11の突部11aにより隔離され、隣接画素間における接触を防止することができる。

【0019】以上の工程により形成されたTFTアレイ基板（第一の基板）と、他の透明絶縁性基板上に対向電極が形成された対向基板（第二の基板）の表面に配向膜を形成後対向させ、この間に液晶材料を注入することにより反射型液晶表示素子を構成する。

【0020】なお、層間絶縁膜11に形成される凹形状部の深さ、すなわち層間絶縁膜11の突部11aの高さhは、凹形状内に形成される反射画素電極13とカラーフィルタ14の厚みを合わせた厚みの±200nm以内とする。また、図2（c）に示すように、層間絶縁膜11の突部11aの幅wを、突部11aの下方にあるゲート電極2aの幅w1およびゲート電極配線（図示せず）あるいはソース電極配線（図示せず）の幅より小さい構造とすることにより、反射画素電極13およびカラーフィルタ14はゲート電極配線2およびソース電極配線7とオーバーラップして形成する。

【0021】本実施の形態では、層間絶縁膜11として感光性を有する黒色樹脂を用いたが、感光性を有しない黒色樹脂を用い、フォトリソグラフィ法により形成したレジストを使用したエッチング法により層間絶縁膜11にコンタクトホールおよび凹形状部を形成してもよい。また、反射画素電極13は、銀膜等の他の高反射膜を用いて形成してもよい。また、カラーフィルタ14を構成する有色樹脂は、インクジェット法、顔料分散法等を用

いて塗布してもよい。また、本実施の形態ではパッシベーション膜10を設けたが、パッシベーション膜10を有しない構造の反射型液晶表示装置においても同様の効果が得られる。さらに、本構成は、単純マトリクス型の液晶駆動方式を採用した反射型液晶表示装置に適した場合においても同様の効果を得ることができる。

【0022】この発明によれば、カラーフィルタ14をTFTアレイ基板側の隣接する画素の境界部分に形成された層間絶縁膜11の突部11aにより隔離された領域内に形成するため、カラーフィルタ14を各画素部に整合させて形成することができ、TFTアレイ基板と対向基板との貼り合わせ時の位置ずれを考慮する必要がなくなり、画素の開口率を向上できる。また、層間絶縁膜11を不透明樹脂（黒色樹脂）膜を用いて形成することにより、BM機能を有し、不要部分からの反射を防止することができる。また、TFTや電極配線による段差を層間絶縁膜11により平坦化すると共に、層間絶縁膜11に形成する凹形状部の深さhを、凹形状部内の形成される反射画素電極13およびカラーフィルタ14を合わせた厚みと同等にすることによりTFTアレイ基板の表面を平坦化できるため、ラビング不良を防止して液晶分子の配向異常による表示不良が防止できる。さらに、反射画素電極13を層間絶縁膜11上に形成することにより、反射画素電極13およびカラーフィルタ14をゲート電極配線2やソース電極配線7とオーバーラップして形成できるため、画素の開口率を向上できる。

【0023】実施の形態2。図3はこの発明の実施の形態2による反射型液晶表示装置のTFTアレイ基板を示す断面図である。図において、12aはパッシベーション膜10および層間絶縁膜11に形成されるコンタクトホール12に連通するカラーフィルタ14に形成された開口部、18は反射膜、19は透明画素電極である。なお、図1および図2と同一部分には同符号を付し説明を省略する。

【0024】次に、本実施の形態による反射型液晶表示装置のTFTアレイ基板の製造方法について説明する。実施の形態1と同様の方法により透明絶縁性基板1上にゲート電極配線2、ゲート電極2a、共通電極配線3、共通電極3a、ゲート絶縁膜4、半導体層5、オーミックコンタクト層6、ソース電極7、ソース電極配線7a、ドレイン電極8、チャネル部9、パッシベーション膜10および画素部が凹形状にエッチングされ隣接する画素の境界部分に突部11aを有する層間絶縁膜11を順次形成する。なお、パッシベーション膜10および層間絶縁膜11には、ドレイン電極8がゲート絶縁膜4を介して共通電極3aと対向し保持容量を形成している部分上にコンタクトホール12および端子コンタクト用の開口部（図示せず）が形成され、コンタクトホール12および開口部を介してドレイン電極8が露出している。

【0025】次に、層間絶縁膜11上に高反射金属（A

1、Ag等)を成膜した後、フォトリソグラフィ法により形成したレジストを用いてパターンニングし、層間絶縁膜11の凹形状の底部に反射膜18を形成する。次に、カラーフィルタ14(赤(R)14a、緑(G)14b、青(B)14c)を構成する有色樹脂をインクジェット法、顔料分散法あるいはラミネート法等により層間絶縁膜11の凹形状部内に各画素に整合させて形成した後、コンタクトホール12内の有色樹脂を除去すると共に開口部12aを有するカラーフィルタ14を形成する。次に、ITO等の透明導電膜を成膜した後、フォトリソグラフィ法により形成したレジストを用いてパターンニングし、層間絶縁膜11の凹形状部内のカラーフィルタ14上に透明画素電極19を形成する。このとき、透明画素電極19はカラーフィルタ14に設けられた開口部12aおよびコンタクトホール12を介してドレイン電極8と電気的に接続される。以上の工程により形成されたTF Tアレイ基板を用い、実施の形態1と同様の方法により反射型液晶表示素子を構成する。

【0026】また、層間絶縁膜11を構成する黒色樹脂として感光性を有しない樹脂を用い、層間絶縁膜11上に形成される反射膜18あるいはカラーフィルタ14をマスクとして層間絶縁膜11にコンタクトホール12を形成してもよい。この場合、安価な黒色樹脂を用いて層間絶縁膜11を形成できると共に、写真製版工程を省略でき、さらにカラーフィルタ14に形成される開口部12aと層間絶縁膜11のコンタクトホール12との位置合わせを必要としない。

【0027】なお、層間絶縁膜11に形成される凹形状部の深さ、すなわち層間絶縁膜11の突部11aの高さは、凹形状内に形成される反射膜18、カラーフィルタ14と透明画素電極19の厚みを合わせた厚みの±200nm以内とする。また、透明画素電極19をカラーフィルタ14上に形成するため、カラーフィルタ14を絶縁性を有する有色樹脂を用いて形成してもよい。また、透明画素電極19としては、酸化インジウム膜、酸化スズ等の他の透明導電膜を用いて形成してもよい。本実施の形態によっても、実施の形態1と同様の効果が得られる。

【0028】実施の形態3. 実施の形態1では反射画素電極13、実施の形態2では反射膜18を高反射金属膜による単層膜で構成したが、下層にITO膜、上層に高反射金属膜あるいは下層に高反射金属膜、上層にITO膜の二層膜構造とし、ITO膜の膜厚を数nm~数十nm厚と薄くすることにより、ITO膜の表面凹凸を利用し、実施の形態1と同様の効果を得られると共に反射特性を向上できる。なお、以上の各実施の形態においては、TF Tを構成する半導体層としてアモルファスシリコン膜の例を示したが、これに限定されることなく、多結晶シリコン膜、あるいはその他の半導体膜を用いても

よい。

#### 【0029】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、TF Tアレイ基板のTF Tや電極配線上に形成され表面を平坦化する層間絶縁膜の画素部(画素電極の形成領域)を凹形状にエッチングすることにより隣接する画素の境界部分に突部を形成し、この突部により隔離された領域内にカラーフィルタを形成することにより、カラーフィルタを各画素部に整合させて形成することができるため、TF Tアレイ基板と対向基板との張り合わせ時の位置ずれを考慮する必要がなくなり、高品質かつ高開口率の反射型液晶表示装置を高歩留りで得ることができる。

【0030】また、TF Tや電極配線による段差を層間絶縁膜により平坦化すると共に、層間絶縁膜に形成する凹形状部の深さを、凹形状部内の形成される画素電極およびカラーフィルタを合わせた厚みと同等にすることによりTF Tアレイ基板の表面を平坦化できるため、ラビング不良を防止して液晶分子の配向異常による表示不良が防止できる。さらに、画素電極を層間絶縁膜上に形成することにより、画素電極およびカラーフィルタをゲート電極配線やソース電極配線とオーバーラップして形成できるため、画素の開口率を向上できる。また、層間絶縁膜を不透明樹脂(黒色樹脂)膜を用いて構成することにより、BM機能を有し、光漏れや不要な反射を防止でき、表示品位を向上できる。また、反射画素電極あるいは反射膜を、ITO膜および高反射金属膜の二層膜構造とし、ITO膜の膜厚を数nm~数十nm厚と薄くすることにより、ITO膜の表面凹凸により反射特性を向上できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1による反射型液晶表示装置のTF Tアレイ基板を示す概略平面図である。

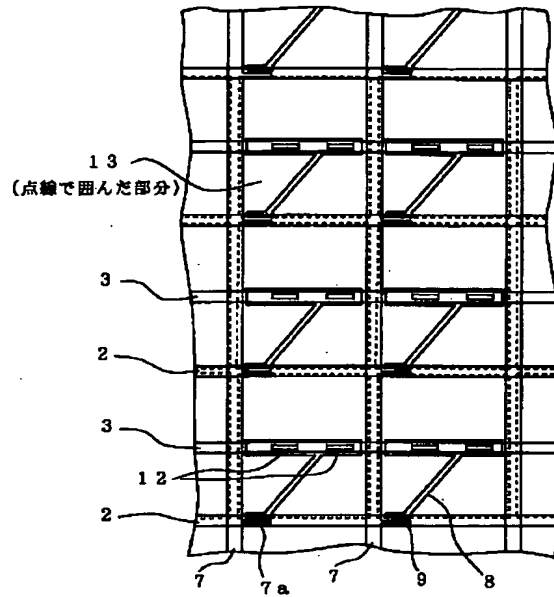
【図2】 この発明の実施の形態1による反射型液晶表示装置のTF Tアレイ基板の製造工程を示す断面図である。

【図3】 この発明の実施の形態2による反射型液晶表示装置のTF Tアレイ基板を示す断面図である。

#### 【符号の説明】

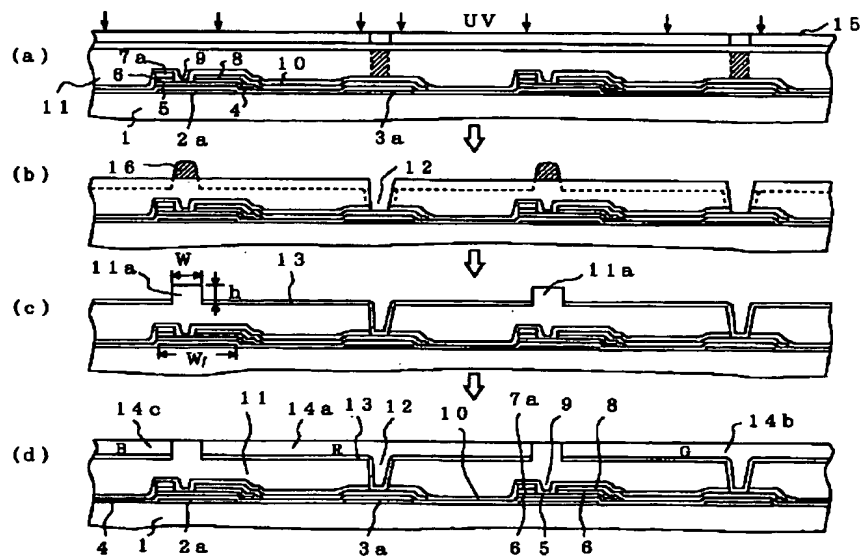
1 透明絶縁性基板、2 ゲート電極配線、2a ゲート電極、3 共通電極配線、3a 共通電極、4 ゲート絶縁膜、5 半導体層、6 オーミックコンタクト層、7 ソース電極配線、7a ソース電極、8 ドレイン電極、9 チャネル部、10 パッシベーション膜、11 層間絶縁膜、11a 突部、12 コンタクトホール、13 反射画素電極、14 カラーフィルタ、14a 赤、14b 緑、14c 青、15 マスク、16 レジスト、18 反射膜、19 透明画素電極。

【図1】

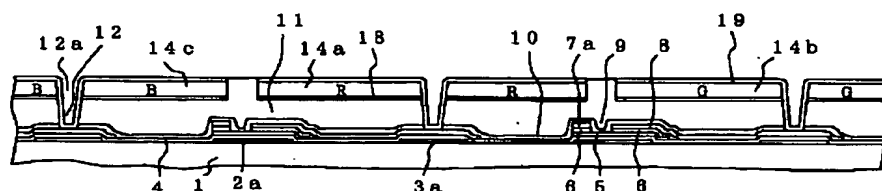


- |                |                |
|----------------|----------------|
| 1: 透明絶縁性基板     | 9: チャンネル部      |
| 2: ゲート電極配線     | 10: パッシベーション膜  |
| 2a: ゲート電極      | 11: 層間絶縁膜 (黒色) |
| 3: 共通電極配線      | 12: コンタクトホール   |
| 3a: 共通電極       | 13: 反射面素電極     |
| 4: ゲート絶縁膜      | 14: カラーフィルタ    |
| 5: 半導体層        | 14a: 赤         |
| 6: オーミックコンタクト層 | 14b: 緑         |
| 7: ソース電極配線     | 14c: 青         |
| 7a: ソース電極      | 15: マスク        |
| 8: ドレイン電極      | 16: レジスト       |

【図2】



【図3】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H091 FA14Y FA34Y FB04 FB08  
 FC02 FC10 FC23 FC26 FC29  
 FC30 FD04 FD06 FD12 FD15  
 FD23 GA03 GA11 GA13 HA07  
 KA04 LA03 LA12 LA15 LA17  
 LA18  
 2H092 JA26 JA29 JA38 JA42 JA44  
 JB13 JB23 JB32 JB33 JB38  
 JB51 JB58 JB63 JB69 KA05  
 KA07 KA12 KA16 KA18 KB14  
 KB23 KB25 MA05 MA08 MA14  
 MA15 MA16 MA18 MA19 MA20  
 MA22 MA27 MA35 MA37 MA41  
 NA15 NA18 NA25 NA27 NA29  
 PA06 PA08 PA09 QA07